



Tarım Bilimleri Dergisi  
Tar. Bil. Der.

Dergi web sayfası:  
www.agri.ankara.edu.tr/dergi

Journal of Agricultural Sciences

Journal homepage:  
www.agri.ankara.edu.tr/journal

## Yaygın Fiğ-Tahıl Karışımlarında Ot Verimi, Bazı Kalite Özellikleri ve Rekabetin Belirlenmesi

Özlem ÖNAL AŞCI<sup>a</sup>, Ömer EĞRİTAŞ<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ordu, TÜRKİYE

<sup>b</sup>Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu, Erzurum İl Koordinatörlüğü, Yakutiye, Erzurum

### ESER BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Sorumlu Yazar: Özlem ÖNAL AŞCI, E-posta: onalozlem@hotmail.com, Tel: +90 (452) 226 52 00

Geliş Tarihi: 25 Aralık 2014, Düzeltmelerin Gelişi: 17 Ekim 2015, Kabul: 07 Aralık 2015

### ÖZET

Yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) yalın ekildiğinde, bitkiler çiçeklenmeden sonra yatmaktadır. Bu yüzden genellikle tahıllarla birlikte ekilir. Karışımda kullanılan türler ve ekim oranı, türler arasındaki rekabetten dolayı karışımın ot verimini etkilemektedir. Araştırma, yaygın fiğ ile tritikale ve yulaf karışımlarının ot verimi, kalite ve türler arasındaki rekabeti belirlemek amacıyla 2 yıl süreyle Doğu Karadeniz Bölgesi koşullarında (Ordu) yürütülmüştür. Türler arasındaki rekabeti belirlemek için agresivite, rekabet oranı ve LER değeri kullanılmıştır. Türler yalın olarak ve 3 farklı yaygın fiğ-tahıl karışımı (sırasıyla 75:25, 50:50 ve 25:75) olarak sonbaharda ekilmiştir. Hasat, fiğde alt baklaların dolum döneminde yapılmıştır. Bu dönemde tritikale çiçeklenme yulaf ise süt olum döneminde olmuştur. Araştırma sonucunda karışımların kuru ot, ham protein ve sindirilebilir kuru madde verimleri her iki yılda da yalın ekimlerden üstün bulunmuştur. Bununla birlikte karışımların verimleri yıllara göre değişkenlik göstermiş, ancak 50:50 tritikale-fiğ karışımı diğer karışımlara göre daha stabil bir verim sağlamıştır. Agresivite ve rekabet oranı değerleri, sonbahar ve kış yağışlı geçtiğinde tahılların yaygın fiğde göre daha rekabetçi olduğunu göstermiştir. Tüm yaygın fiğ-tahıl karışımları, yalın ekimlerden üstün (LER > 1) olmuş, fakat 50:50 yaygın fiğ-tritikale veya yulaf karışımlarının (LER= 1.4) en yüksek yararı sağladığı belirlenmiştir. Bu nedenle 50:50 yaygın fiğ-tritikale veya yulaf karışımları benzer bölgeler için tavsiye edilebilir bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Rekabet; Kuru ot; Karışım; Yulaf; Triticale; Fiğ

## Determination of Forage Yield, Some Quality Properties and Competition in Common Vetch-Cereal Mixtures

### ARTICLE INFO

Research Article

Corresponding Author: Özlem ÖNAL AŞCI, E-mail: onalozlem@hotmail.com, Tel: +90 (452) 226 52 00

Received: 25 December 2014, Received in Revised Form: 17 October 2015, Accepted: 07 December 2015

### ABSTRACT

Common vetch (*Vicia sativa* L.) plant is lodged after flowering when planted alone, thus, it is generally sown with cereals. Species used in mixture and seeding ratio in the mixture affect hay yield due to competition between crops.

A two year field study was conducted to determine the effects of mixture common vetch with oat and triticale on hay yield, quality and competition between the species in Eastern Black Sea Region (Ordu). Aggressivity, competitive ratio and LER were used to assess competition between mixture component. Species was sown monocrops and in common vetch-cereal mixture in three seeding ratios (75:25, 50:50, 25:75, respectively). The plots were harvested vetch was at the lowest pod filling stage, at that time triticale was at flowering and oat was at milk-dough stage. The results of the study showed that hay, crude protein and digestible dry matter yield of mixtures were higher than monocrops. Additionally, yield of mixtures changed with year, but, 50:50 triticale: vetch had more stable yield. Furthermore, A and CR values indicated cereals were more competitive than common vetch when it was rainy in fall and winter. All common vetch- cereal intercrops have yield advantage ( $LER > 1$ ), but, sowing 50:50 mixtures of common vetch: triticale or oat ( $LER = 1.4$ ) were found to be the most profitable. 50:50 mixtures of common vetch: triticale or oat should be suggested in similar regions.

Keywords: Competition; Hay; Intercrop; Oat; Triticale; Vetch

© Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi

## 1. Giriş

Birçok yem bitkisi türünün rahatlıkla yetiştirilebileceği ülkemizde, ekim nöbeti planlamalarının yapılmaması, çiftçilerimizin yem bitkileri tarımında modern teknikleri bilmemeleri ve işletmelerin genellikle küçük ve parçalı olması vb. faktörlerden dolayı, tarla tarımı içerisinde çok yıllık yem bitkileri türlerine çok fazla yer verilememekte, çiftçilerimiz daha çok tek yıllık yem bitkilerini tercih etmektedir. Ülkemizde yaklaşık 500000 ha alanda fiğ yetiştirilmektedir (TÜİK 2014). Fiğler protein, mineral maddeler ve vitaminler bakımından oldukça zengin olduğundan, yoğun hayvancılığın kaba yem gereksiniminin karşılanmasında önemli bir yere sahiptir (Kuşvuran et al 2011). Fiğler içinde de yaygın fiğ ön plana çıkmaktadır. Yaygın fiğ serin mevsim yem bitkisi ve tek yıllık olması nedeniyle, özellikle sahil bölgelerimizde kışlık ara ürün olarak yetiştirilmektedir. Böylece çiftçi ana ürün deseninde değişiklik yapmadan, üretime yem bitkilerini dâhil edebilmektedir.

Yaygın fiğ yetiştiriciliğinde çiçeklenmeden sonraki dönemde gövdenin yatması önemli bir problemdir. Bu sebepten fiğler genellikle tahıllarla karışık olarak ekilmektedir. Karışık ekimde çevresel kaynaklar daha etkili kullanılabilen ve yalnız ekime göre daha üstün verim elde edilebilmektedir (Lithourgidis et al 2011a). Ayrıca karışımdan elde edilen yemin protein/karbonhidrat oranı daha dengeli olmaktadır (Tuna & Orak 2007). Ancak

karışık ekimlerde tür içi ve türler arasında su, ışık ve besin maddesi yönünden rekabet söz konusudur. Bu nedenle karışık ekimden beklenen yararın sağlanabilmesi için uygun bitki türleri ve çeşitlerini (Lithourgidis et al 2011a) ve en uygun karışım oranını belirlemek (Erol et al 2009; Atis et al 2012; Dordas et al 2012; Uzun & Aşık 2012) gerekmektedir. Bu çalışma, yaygın fiğ-tahıl karışımlarının ot verimi ve bazı kalite özelliklerini belirlemek ve karışımda yer alan türler arasındaki rekabeti incelemek amacıyla yürütülmüştür.

## 2. Materyal ve Yöntem

Araştırma, Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Deneme alanında ( $40^{\circ} 58' N$ ,  $37^{\circ} 56' E$ , 5 m rakım), 2012-2013 ve 2013-2014 yetiştirme sezonlarında yürütülmüştür. Deneme yerlerinden 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerine ait analiz sonuçları incelendiğinde her iki yılda da araştırma alanı toprağının killi-tınlı bünyede, potasyumca zengin ( $430$  ve  $930$  kg  $K_2O$  ha<sup>-1</sup>), fosforca fakir ( $55.3$  ve  $20.8$  kg  $P_2O_5$  ha<sup>-1</sup>) ve kireçsiz olduğu belirlenmiştir. Ayrıca 1. yıl deneme alanı toprağı organik madde bakımından zengin iken (% 3.88), 2. yıl orta seviyede (% 2.25) bulunmuştur. Toprak reaksiyonu ise sırasıyla; hafif asit (6.7) ve hafif alkali (7.9) olarak belirlenmiştir

Denemenin yürütüldüğü 2012-2013 yetiştirme sezonunda toplam 643.8 mm, 2013-2014 yetiştirme sezonunda ise toplam 392.2 mm yağış düşmüştür. 2.

yetiştirme sezonunda özellikle tahılların kardeşlenme dönemleri olan ocak ve şubat ayları ilk yıla göre oldukça kurak geçmiştir. Vejetasyon süresinde düşen toplam yağış miktarı uzun yıllar ortalamasıyla karşılaştırıldığında, ilk yılın daha yağışlı ikinci yılın ise oldukça kurak geçtiği görülmektedir. Bununla birlikte her iki dönem de uzun yıllar ortalamasına göre daha sıcak geçmiştir. Aylık ortalama oransal nem değerlerinin 2012-2013 yetiştirme sezonunda uzun yıllar ortalamasına benzerlik gösterdiği, 2013-2014 yetiştirme sezonunda ise uzun yıllar ortalamasına göre daha düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 1).

Araştırmada yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.)'in Albayrak çeşidi, tritikale (*Triticosecale wittmark*)'nin Tatlıcak 97 çeşidi ve yulaf (*Avena sativa* L.)'in Sarı çeşidi kullanılmıştır. Denemeler, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuş ve parsellerde 4 m boyunda, 20 cm sıra aralığında, 8 sıra yer almıştır. Denemede yalnız yaygın fiğ, tritikale ve yulaf parsellerinin yanında, yaygın fiğ-tahıl karışımları (sırasıyla 75:25, 50:50, 25:75) ekilmiştir. Bu durumda denemede toplam 9 işlem yer almıştır. Ekim ilk yıl sonbahar yağışlarından dolayı 22 Kasım 2012, 2. yıl ise 1 Kasım 2013 tarihinde elle yapılmıştır. Yalın ekimde, yaygın fiğ 200 tohum m<sup>-2</sup> (Yücel et al 2006), yulaf 500 tohum m<sup>-2</sup> (Kahraman et al 2012) ve tritikale ise 500 tohum m<sup>-2</sup> (Mut et al 2006) canlı tohum olacak şekilde ekilmiştir. Karışımlarda kullanılacak

tohumluk miktarı, yalın ekimde kullanılacak tohumluk miktarı ile karışım oranı dikkate alınarak hesaplanmıştır. Karışık ekimde tohumlar aynı sıraya ekilmiştir. Her iki yılda da ekimden önce 45 kg N ha<sup>-1</sup> olacak şekilde azotlu gübreleme yapılmıştır (Aydın & Tosun 1993; Tan & Serin 1995). Fosforlu gübreleme ise ilk yıl 60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> 2. yıl 100 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> olacak şekilde yapılmıştır. Deneme alanında görülen yabancı otlar her iki yılda da çapalanarak yok edilmiştir. Her iki yılda da sulama yapılmamıştır. Parsellerin yanlarından birer sıra ve başlarından 50 cm kenar tesiri bırakıldıktan sonra, fiğlerde alt baklaların dolduğu dönemde 1. yıl 17 Mayıs, 2. yıl ise 10 Mayıs'ta ot hasadı yapılmıştır. Hasat zamanında tritikalenin çiçeklenme, yulafın ise süt olum döneminde olduğu belirlenmiştir. Her parselde biçilen yeşil ot, fiğ ve tahıl olmak üzere türlere ayrılarak tartılmış ve her bir tür için bulunan sonuç dekara çevrilerek yeşil ot verimleri belirlenmiştir. Ardından bileşenlerine ayrılan yeşil ottan her tür için 0.5 kg yeşil ot alınmış ve örnekler 70°C'de sabit ağırlığa ulaşıncaya kadar kurutularak örneklerin kuru ot oranları belirlenmiştir. Her bitki türünde belirlenen yeşil ot verimi ile kuru ot oranı çarpılarak türlerin kuru ot verimi hesaplanmıştır. Belirlenen kuru ot verimlerinin toplanmasıyla dekara kuru ot verimi bulunmuştur. Her parselden ayrı ayrı alınan fiğ ve tahıl örneklerinin ADF, NDF ve ham protein oranı Foss Nır Sytems Model 6500 Win ISI II v 1.5 cihazında IC-0904FE kalibrasyon

### Çizelge 1- Ordu iline ait bazı iklim faktörleri

Table 1- Some climatic properties in Ordu

Aylar*	Ortalama sıcaklık (°C)			Toplam yağış (mm)			Ortalama oransal nem (%)		
	2012-2013	2013-2014	UYO	2012-2013	2013-2014	UYO	2012-2013	2013-2014	UYO
Kasım	15.4	12.1	11.8	201.3	47.0	123.7	74.2	62.0	71.1
Aralık	10.7	6.4	8.8	138.8	175.1	113.6	68.4	59.1	68.2
Ocak	9.4	9.5	6.7	112.6	20.2	98.9	63.7	65.7	68.3
Şubat	10.2	9.1	6.7	52.3	14.5	82.0	68.8	63.5	69.8
Mart	11.1	11.4	8.0	90.0	81.1	79.7	65.4	67.3	73.9
Nisan	13.0	12.7	11.4	21.9	20.4	69.2	72.4	69.8	76.2
Mayıs	17.9	16.0	15.7	26.9	33.9	53.9	73.1	75.1	77.1
Ort./Top.	12.5	11.0	9.8	643.8	392.2	621	69.4	66.0	72.0

\*, veriler Ordu Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü'nden alınmıştır; UYO, uzun yıllar ortalaması

programı kullanılarak belirlenmiş ve karışımlarda tartılı oranları hesaplanmıştır. Her bir parsel için belirlenen ham protein oranı ile kuru ot verimlerinin çarpımı sonucu ham protein verimi elde edilmiştir. Ot örneklerinde belirlenen ADF oranları üzerinden sindirilebilir kuru madde miktarı (%) Eşitlik 1 ile hesaplanmış (Horrocks & Vallentine 1999), elde edilen değer ile kuru ot verimi çarpılarak sindirilebilir kuru madde verimi (SKMV) belirlenmiştir.

Sindirilebilir kuru madde miktarı (SKM, %)= 88.9 - (0.779 x % ADF) (1)

Bununla birlikte bitkiler arasındaki rekabeti belirlemek amacıyla aşağıda belirtilen özellikler de incelenmiştir.

Karışık ekimde birim alandan elde edilen verimin, bitkiler yalnız yetiştirildiğinde de alınabilmesi için gerekli alan miktarını gösteren Alan Eşdeğerlik Oranı (LER) değeri Eşitlik 2, 3 ve 4'e göre hesaplanmıştır (Kızılışımşek & Erol 2000).

$$LER=(LER_f+LER_t) \quad (2)$$

$$LER_f = \frac{Y_{fc}}{Y_f} \quad (3)$$

$$LER_t = \frac{Y_{tv}}{Y_t} \quad (4)$$

Burada;  $Y_f$  ve  $Y_t$ , sırasıyla yaygın fiğ ve tahılın yalnız ekim verimleri;  $Y_{fc}$  ve  $Y_{tv}$  ise sırasıyla, karışımlarda yaygın fiğ ve tahıl verimlerini ifade etmektedir.

Hesaplama sonucunda elde edilen LER değeri <1 olduğunda karışık ekimin gereksiz, LER= 1 olduğunda karışımın saf ekimden farksız, LER> 1 ise karışık ekimin yalnız ekimden üstün olduğu anlaşılmaktadır (Boz 2006).

Karışımlarda türler arasındaki rekabeti belirlemek üzere kullanılan agresivite (A) Eşitlik 5 ve 6'ya ve rekabet oranı (RO) değerleri Eşitlik 7 ve 8'e göre hesaplanmıştır.

$$A_t = \left( \frac{Y_{ti}}{Y_t Z_{ti}} \right) - \left( \frac{Y_{fi}}{Y_f Z_{fi}} \right) \quad (5)$$

$$A_f = \left( \frac{Y_{fi}}{Y_f Z_{fi}} \right) - \left( \frac{Y_{ti}}{Y_t Z_{ti}} \right) \quad (6)$$

Burada;  $Z_{t'}$  karışımda tahılın ekim oranı;  $Z_{f'}$  ise karışımda yaygın fiğ karışım oranını ifade etmektedir.

Eğer  $A_t = 0$  ise, her iki türün eşit rekabet gücüne sahip olduğu,  $A_t$  pozitif ise tahılın baskın tür olduğu ve  $A_t$  negative ise tahılın baskılanan tür olduğu varsayılmıştır (Dhima et al 2007; Lithourgidis et al 2011b).

$$RO_t = \left( \frac{LER_t}{LER_f} \right) \left( \frac{Z_{fi}}{Z_{ti}} \right) \quad (7)$$

$$RO_f = \left( \frac{LER_f}{LER_t} \right) \left( \frac{Z_{ti}}{Z_{fi}} \right) \quad (8)$$

Araştırmada incelenen tüm özellikler için elde edilen verilere Kolmogorov-Smirnov testi uygulanarak verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca işlem varyanslarının homojenlik kontrolü ise Levene testi ile yapılmış ve varyansların homojen olduğu belirlenmiştir. Bunun üzerine verilere tesadüf blokları deneme desenine göre yıllar üzerinden birleştirilerek varyans analizi yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklar Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılarak değerlendirilmiştir (Gülümser et al 2006). Varyans analizi, Minitab 13.0 istatistik paket programında yapılmıştır.

### 3. Bulgular ve Tartışma

Her iki yılda ekim zamanları ve iklim koşullarının farklı olması (Çizelge 1), çeşitlerin ve karışımların gelişme seyrini ve farklı koşullara tepkilerini değiştirdiğinden, yapılan varyans analizi sonucunda; toplam kuru ot verimi bakımından yıl x işlem interaksyonu istatistiki olarak ( $P<0.01$ ) önemli bulunmuştur (Çizelge 2). İkinci yıl tahılların kardeşlenme dönemi olan ocak şubat aylarının oldukça kurak geçmesi (Çizelge 1) tahıllarda kardeşlenmeyi olumsuz etkilemiştir. Ayrıca tahılların vernalizasyon ihtiyacını karşıladıkları dönemde sıcaklık değerlerinin düzensiz olması, tahılların strese girmesi ve sapa kalkma döneminde gecikmelere yol açmıştır. Bununla birlikte ilk yıl deneme arazisi toprağında bulunan organik madde yüksek iken (% 3.88) ikinci yılda orta seviyede (% 2.25) bulunmuştur. Organik madde seviyesinin

yüksek olması tahılların gelişimini artırırken fiğlerde aynı etki görülmemektedir. Bunun sonucu olarak ilk yıl yüksek olan organik madde tahıl gelişimine ikinci yıla göre daha fazla katkıda bulunmuş ve tüm bunların etkisi ile her iki yılda tahılların gelişim oranında farklılık görülmüştür. Bu farklılıklar tahılların karışımdaki fiğ bitkisine olan rekabetini de etkilemiş böylece fiğin verimi değişmiş sonuçta işlemlerden elde edilen verimler yıllara göre değişmiştir. Araştırmada en yüksek kuru ot verimi 8713.7 kg ha<sup>-1</sup> ile 2. yıl 50:50 fiğ-yulaf karışımından elde edilirken, aynı yıl yalın tahıl parselleri ve ilk yıl yalın fiğ parseli hariç, diğer işlemlerin tamamı istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. En düşük kuru ot verimi ise ile 3627.0 kg ha<sup>-1</sup> ile ilk yıl yalın ekilen fiğ parselinden elde edilmiştir. Her iki yılda da karışımların verimleri yalın tahıllardan yüksek olmuştur. Bununla birlikte karışımlar içerisinde de 50:50 fiğ-tritikale karışımının kuru ot verimi bakımından yıllar itibariyle daha stabil olduğu görülmüş, yalın tritikaleye göre ilk yıl yaklaşık % 26 ikinci yıl ise % 85, yalın fiğ'e göre ise sırasıyla iki kat ve % 25 daha fazla kuru ot elde edilmiştir (Çizelge 2). Genellikle ekolojik kaynakların etkili kullanılması, simbiyotik olarak bağlanan azotun tahıllara transferi nedeniyle karışık ekilen parsellerin yalın ekimlere göre daha yüksek kuru ot verimine

sahip olduğu bilinmektedir (Ledgard 1991). Ancak karışık ekimlerde türler arası ve tür içi rekabetten veya allelopatik etkilerden dolayı karışımda kullanılan türlere ve karışım oranlarına bağlı olarak verim kayıpları olabildiği bildirilmektedir (Lithourgidis et al 2011a). Bu nedenle de farklı ekolojilerde farklı tahıl tür ve karışım oranlarında yetiştirilen yaygın fiğ-tahıl karışımlarından farklı kuru ot verimleri elde edilmiştir. Örneğin; Yılmaz (1997), Hatay koşullarında en yüksek kuru ot verimini 75:25 fiğ-yulaf karışımından, Tuna & Orak (2007), Tekirdağ koşullarında 25:75 fiğ-yulaf karışımından, Erol et al (2009), Kahramanmaraş koşullarında 55:45 fiğ-yulaf karışımından elde ettiklerini bildirmişlerdir. Lithourgidis et al (2006), Yunanistan ekolojik koşullarında, yaygın fiğ-tritikale karışımlarından, yaygın fiğ-yulaf karışımlarına göre % 18 daha az verim alındığını bildirmiştir. Araştırmacıların sonuçlarından farklı olarak bu çalışmada aynı oranda yulaf ve tritikale içeren yaygın fiğ-tahıl karışımlarından birbirine yakın verimler elde edilmiştir.

İkinci yıl elde edilen otun içerisinde fiğ oranının daha yüksek olması (Çizelge 2) ham protein oranı ve ham protein verimi bakımından yıl x işlem interaksiyonunun istatistiki olarak (P<0.01) önemli

### Çizelge 2- Yalın ve farklı karışım oranlarında ekilmiş yaygın fiğ ve tahılların kuru ot verimi (kg ha<sup>-1</sup>)

Table 2- Hay yield for monocrops and mixtures of common vetch with cereal in different seeding ratio (kg ha<sup>-1</sup>)

İşlemler	Ekim oranı	Fiğ		Tahıl		Toplam		Ort.
		2012-2013	2013-2014	2012-2013	2013-2014	2012-2013	2013-2014	
Tritikale	100	-	-	6134.9	4510.6	6134.9 <sup>a-d*</sup>	4510.6 <sup>cd</sup>	5322.8
Tritikale:fiğ	75:25	754.0	5962.0	5674.6	1709.8	6428.6 <sup>a-d</sup>	7671.9 <sup>abc</sup>	7050.3
Tritikale:fiğ	50:50	1333.3	7035.3	6373.0	1308.0	7706.3 <sup>abc</sup>	8343.3 <sup>a</sup>	8024.8
Tritikale:fiğ	25:75	1992.1	5590.9	5531.7	916.7	7523.8 <sup>abc</sup>	6507.6 <sup>a-d</sup>	7015.7
Fiğ	100	3627.0	6671.3	-	-	3627.0 <sup>d</sup>	6671.3 <sup>a-d</sup>	5149.2
Yulaf:fiğ	75:25	841.3	5658.4	6206.3	2492.6	7047.6 <sup>a-d</sup>	8151.0 <sup>ab</sup>	7599.3
Yulaf:fiğ	50:50	1523.8	6909.6	5373.0	1804.1	6896.8 <sup>a-d</sup>	8713.7 <sup>a</sup>	7805.3
Yulaf:fiğ	25:75	1984.1	6615.7	4222.2	1191.9	6206.3 <sup>a-d</sup>	7807.6 <sup>abc</sup>	7007.0
Yulaf	100	-	-	6198.4	4704.3	6198.4 <sup>a-d</sup>	4704.3 <sup>bcd</sup>	5451.4
Yıl						**		
İşlem						**		
Yıl x işlem						**		

\*, aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde farklılık yoktur; \*\*, P<0.01



çıkmasına neden olmuştur (Çizelge 3). Baklagiller, tahıllara göre daha fazla ham protein içerirler. Ayrıca tahılların gelişme devresi ham protein oranı üzerine etkilidir (Tan & Serin 1997). Bu çalışmada tiritikale yulafa göre daha erken gelişme döneminde hasat edilmiştir. Bu nedenle her iki yılda da en düşük ham protein oranı yalnız yulaf parselinde (sırasıyla % 9.39, % 9.67) belirlenmiştir. En yüksek ham protein oranı ise ikinci yıl yalnız fiğde (% 16.93) belirlenirken, aynı yıl 75:25 fiğ-tritikale ve 25:75 fiğ-tritikale parsellerinden elde edilen otun ham protein oranı ile yalnız fiğ otunun ham protein oranı arasında istatistiki olarak farklılık bulunmamıştır. Bu durum sözü edilen karışımlardan elde edilen otun içerisinde fiğin yüksek oranda yer almasından kaynaklanmaktadır (Çizelge 2). Karışık ekim parsellerinde fiğ oranının artması genellikle ham protein oranını artırmıştır (Çizelge 3). Aynı zamanda karışık ekim genellikle kuru ot verimini de artırmıştır (Çizelge 2). Bunun sonucu olarak elde edilen ham protein verimi artmıştır (Çizelge 3). Araştırma sonucunda en yüksek ham protein verimi (1296.8 kg ha<sup>-1</sup>) ikinci yıl 50:50 fiğ-tritikale parselinden elde edilmesine rağmen, ikinci yıl yalnız ekilen tahıl parselleri hariç diğer karışımların tamamı ile 50:50 fiğ-tritikale karışımı arasında istatistiki olarak

farklılık bulunmamıştır. En düşük ham protein verimi (448.8 kg ha<sup>-1</sup>) ise aynı yıl yulaf parselinden elde edilmiştir (Çizelge 3).

Yapılan varyans analizi sonucunda, otun ADF ve NDF oranı bakımından işlemler arasında istatistiki olarak önemli (sırasıyla; P<0.01 ve P<0.05) düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir. Araştırmada en yüksek ADF oranı % 39.24 ile yalnız yulaf, en düşük oran ise % 34.40 ile yalnız fiğde belirlenmiştir (Çizelge4). Yalnız tahıl otu ile tahıl-fiğ karışımlarından elde edilen otun ADF değerleri karşılaştırıldığında, otun içerisinde fiğ oranındaki artışla birlikte ADF oranının sürekli azalmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4). Bu durum muhtemelen türler arası rekabetten kaynaklanmaktadır. Nitekim, Lithourgidis et al (2006) ve Budaklı Çarpıcı & Çelik (2014) de benzer şekilde karışımda baklagil oranının artmasına bağlı olarak otun ADF içeriğinin her zaman düşmediğini bildirmektedirler. Bununla birlikte kaba yemler ADF içeriğine göre kalite sınıflarına ayrılmaktadır. Araştırmada tüm karışımlardan elde edilen ot, ADF içeriği bakımından iyi sınıfta (ADF % 36-40) yer almıştır.

Çizelge 4'te görüldüğü üzere, en düşük NDF oranı yalnız fiğ parsellerinde belirlenirken (% 56.76), diğer işlemler arasında önemli bir farklılık tespit

### Çizelge 3- Yalın ve farklı karışım oranlarında ekilmiş yaygın fiğ ve tahılların ham protein oranı ve verimi

Table 3- Crude protein ratio and yield for monocrops and mixtures of common vetch with cereal in different seeding ratio

İşlemler	Ekim oranı	Ham protein oranı (%)			Ham protein verimi (kg ha <sup>-1</sup> )		
		2012-2013	2013-2014	Ort.	2012-2013	2013-2014	Ort.
Tritikale	100	11.04 <sup>cd*</sup>	11.30 <sup>cd</sup>	11.71	674.4 <sup>c-f</sup>	498.3 <sup>ef</sup>	586.4
Tritikale:fiğ	75:25	11.24 <sup>cd</sup>	15.98 <sup>a</sup>	13.61	717.6 <sup>c-f</sup>	1219.5 <sup>ab</sup>	968.6
Tritikale:fiğ	50:50	10.69 <sup>cd</sup>	15.59 <sup>ab</sup>	13.14	825.3 <sup>b-f</sup>	1296.8 <sup>a</sup>	1061.1
Tritikale:fiğ	25:75	11.82 <sup>cd</sup>	16.14 <sup>a</sup>	13.98	884.9 <sup>a-e</sup>	1051.2 <sup>abc</sup>	968.1
Fiğ	100	15.30 <sup>ab</sup>	16.93 <sup>a</sup>	16.12	555.0 <sup>ef</sup>	997.5 <sup>a-d</sup>	776.3
Yulaf:fiğ	75:25	10.41 <sup>cd</sup>	12.87 <sup>bc</sup>	11.64	732.0 <sup>c-f</sup>	1060.9 <sup>abc</sup>	896.5
Yulaf:fiğ	50:50	10.90 <sup>cd</sup>	15.12 <sup>ab</sup>	13.01	742.8 <sup>c-f</sup>	1184.0 <sup>ab</sup>	963.4
Yulaf:fiğ	25:75	11.85 <sup>cd</sup>	15.53 <sup>ab</sup>	13.69	681.9 <sup>c-f</sup>	1204.2 <sup>ab</sup>	943.1
Yulaf	100	9.39 <sup>d</sup>	9.67 <sup>d</sup>	9.53	590.9 <sup>def</sup>	448.8 <sup>f</sup>	519.9
Yıl		**				**	
İşlem		**				**	
Yıl x işlem		**				**	

\*, her bir özellikte aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde farklılık yoktur; \*\*, P<0.01

**Çizelge 4- Yalın ve farklı karışım oranlarında ekilmiş yaygın fiğ ve tahılların ADF ve NDF oranları**

Table 4- ADF and NDF ratio for monocrops and mixtures of common vetch with cereal in different seeding ratio

İşlemler	Ekim oranı	ADF (%)			NDF (%)		
		2012-2013	2013-2014	Ort.	2012-2013	2013-2014	Ort.
Tritikale	100	37.79	36.94	37.36 <sup>abcz</sup>	61.04	61.95	61.49 <sup>a</sup>
Tritikale:fiğ	75:25	37.63	35.18	36.40 <sup>bcd</sup>	61.60	57.56	59.58 <sup>ab</sup>
Tritikale:fiğ	50:50	37.54	36.77	37.15 <sup>abc</sup>	62.05	62.74	62.39 <sup>a</sup>
Tritikale:fiğ	25:75	37.03	35.00	36.01 <sup>cd</sup>	62.26	57.48	59.87 <sup>ab</sup>
Fiğ	100	34.10	34.71	34.40 <sup>d</sup>	56.28	57.24	56.76 <sup>b</sup>
Yulaf:fiğ	75:25	37.43	38.03	37.73 <sup>abc</sup>	60.84	58.68	59.76 <sup>ab</sup>
Yulaf:fiğ	50:50	39.12	38.38	38.74 <sup>ab</sup>	62.06	62.16	62.11 <sup>a</sup>
Yulaf:fiğ	25:75	36.61	37.36	36.98 <sup>abcd</sup>	62.02	60.25	61.13 <sup>a</sup>
Yulaf	100	37.90	40.60	39.24 <sup>a</sup>	62.09	62.75	62.42 <sup>a</sup>
Yıl		ns			ns		
İşlem		**			*		
Yıl x işlem		ns			ns		

z, her bir özellikte aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0.01 ve 0.05 düzeyinde farklılık yoktur; \*, P<0.05; \*\*, P<0.05; ns, not significant

edilmemiştir. Baklagillerde ince hücre çeperine sahip doku miktarı buğdaygillerden daha fazladır. NDF oranı hücre çeperi hakkında bilgi verdiğinden, baklagillerde tahıllara göre daha düşüktür (Tan & Menteşe 2003). Karışık ekim parsellerinde fiğ oranı arttıkça NDF oranının düştüğü belirtilmiştir (Erol et al 2009). Bu çalışmada da benzer şekilde karışımdaki fiğ oranı arttığında otun NDF oranı azalmış, ancak bu azalış ekim oranı ile paralellik sergilememiştir. Bu durum muhtemelen rekabetten kaynaklanmıştır. Bunun yanında fiğin aynı oranda karışım oluşturduğu tahıl türleri arasındaki NDF oranındaki farklılık muhtemelen tahılların hasat zamanında farklı gelişme döneminde olmasından kaynaklanmıştır.

Yapılan varyans analizi sonucunda, otun sindirilebilir kuru madde (SKM) oranı bakımından işlemler arasında istatistiki olarak önemli (P<0.01) düzeyde farklılık olduğu belirlenmiş, sindirilebilir kuru madde verimi (SKMV) bakımından ise yıl x işlem interaksyonu istatistiki olarak (P<0.01) önemli bulunmuştur. En yüksek SKM oranı yalın fiğde (% 62.1) belirlenirken, 75:25 tritikale-fiğ, 25:75 tritikale-fiğ ve 25:75 yulaf-fiğ karışımlarından elde edilen SKM oranı ile yalın fiğ arasında istatistiki

olarak fark bulunmamıştır. En düşük SKM oranı ise yalın yulafta (% 58.3) belirlenmiştir (Çizelge 5).

SKM oranı ADF değerinden hesaplandığından, ADF oranını etkileyen etmenler SKM oranını da değiştirmiştir. İşlemlerden elde edilen SKM verimi incelendiğinde, her iki yılda da karışımların yalın ekimlerden daha yüksek sindirilebilir kuru madde verimi sağladığı belirlenmiştir. En yüksek SKM verimi ikinci yıl 50:50 yulaf-fiğ karışımından elde edilirken bunu aynı yıl 50:50 tritikale-fiğ ve 75:25 yulaf-fiğ karışımları takip etmiştir (Çizelge 5). Sözü edilen karışımların kuru ot verimleri yüksek olduğundan (Çizelge 2), SKM verimleri de yüksek olmuştur.

Karışık ekim parsellerinin alan eşdeğerlik oranlarına bakıldığında tüm karışımların yalın ekimden üstün olduğu görülmektedir (LER> 1.0) (Şekil 1). Bu durum, bitkilerin çevresel kaynaklardan yalın ekime göre daha etkin faydalandıklarını göstermektedir (Albayrak et al 2004). Karışımda bulunan fiğ ve tahılların farklı kök ve gövde yapısına sahip olması, besin ihtiyaçlarının farklı olması, iklim şartlarına tepkilerinin farklı olması, fiğ tahıllara N sağlaması gibi nedenlerle karışık ekimden elde edilen verim türlerin yalın ekimlerine göre üstün olmuştur. Karışımlar içerisinde de en

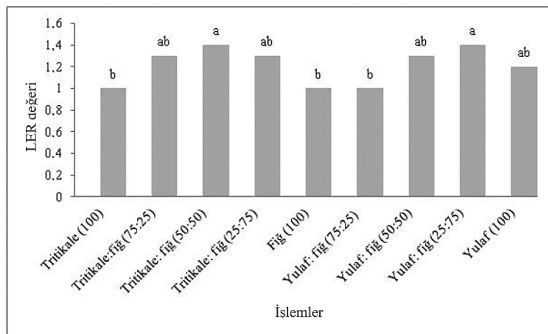
### Çizelge 5- Yalın ve farklı karışım oranlarında ekilmiş yaygın fiğ ve tahılların sindirilebilir kuru madde oranı (SKM) ve verimi (SKMV)

Table 5- Dry matter digestibility ratio and yield for monocrops and mixtures of common vetch with cereal in different seeding ratio

İşlemler	Ekim oranı	SKM (%)			SKMV (kg ha <sup>-1</sup> )		
		2012-2013	2013-2014	Ort.	2012-2013	2013-2014	Ort.
Tritikale	100	59.5	60.1	59.8 <sup>bcd*</sup>	364.4 <sup>abc</sup>	269.5 <sup>bc</sup>	317.0
Tritikale:fiğ	75:25	59.6	61.5	60.5 <sup>abc</sup>	383.4 <sup>abc</sup>	472.1 <sup>ab</sup>	427.8
Tritikale:fiğ	50:50	59.7	60.3	60.0 <sup>bcd</sup>	460.5 <sup>ab</sup>	503.4 <sup>a</sup>	482.0
Tritikale:fiğ	25:75	60.1	61.6	60.9 <sup>ab</sup>	452.4 <sup>ab</sup>	400.9 <sup>abc</sup>	426.7
Fiğ	100	62.3	61.9	62.1 <sup>a</sup>	226.3 <sup>c</sup>	412.7 <sup>abc</sup>	319.5
Yulaf:fiğ	75:25	59.7	59.3	59.5 <sup>bcd</sup>	421.7 <sup>abc</sup>	483.5 <sup>a</sup>	452.6
Yulaf:fiğ	50:50	58.4	59.0	58.7 <sup>cd</sup>	401.7 <sup>abc</sup>	513.9 <sup>a</sup>	457.8
Yulaf:fiğ	25:75	60.4	59.8	60.1 <sup>a-d</sup>	375.0 <sup>abc</sup>	466.3 <sup>ab</sup>	420.7
Yulaf	100	59.4	57.3	58.3 <sup>d</sup>	368.4 <sup>abc</sup>	269.7 <sup>bc</sup>	319.1
Yıl		ns				ns	
İşlem		**				**	
Yıl x işlem		ns				**	

\*, her bir özelliğe aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde farklılık yoktur; \*\*, P<0.01; ns, not significant

yüksek avantaj (LER= 1.4) 50:50 fiğ-tritikale ve yulaf karışımlarından sağlanmıştır (Şekil 1). Elde edilen sonuçlar Erol et al (2009)'ün bulgularıyla benzerlik göstermektedir.



Şekil 1- Farklı işlemlerde belirlenen LER değeri

Figure 1- LER values in different treatments

Agresivite ve rekabet oranı değerleri incelendiğinde, türlerin rekabet özelliğinin yıllara göre önemli (P<0.01) değişim gösterdiği anlaşılmaktadır. İlk yıl tüm karışım oranlarında tahıllar baskın tür (Ac pozitif) olmasına rağmen, ikinci yıl yaygın fiğ baskın (Av pozitif) olmuştur (Çizelge 6). Agresivite özelliğine

benzer olarak tahılların rekabet oranı (CRc) değeri ilk yıl yaygın fiğ'in rekabet oranı (CRv) değerinden yüksek olurken, ikinci yıl tam tersi durum söz konusu olmuştur (Çizelge 7). Bu durum araştırmanın yürütüldüğü yıllarda çevre şartlarındaki farklılıkların fiğ ve tahıl gelişimine olan etkisinin farklı olmasından kaynaklanmıştır. Daha önce yapılmış çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin; Atis et al (2012), buğday:yaygın fiğ karışımlarında yaygın fiğ'in baskın tür olduğunu bildirmesine rağmen, Dordas et al (2012) ise tahıl:baklagil karışımlarında tahılın baskın tür olduğunu bildirmiştir. Bununla birlikte Ac ve Av değerleri bakımından karışımlar arasında önemli (P<0.01) farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 6). Karışımlarda tahılın ekim oranı azaldıkça agresivitesi artmış, fiğde ise tam tersi durum belirlenmiştir. Benzer durum rekabet oranı değerleri için de belirlenmiştir (Çizelge 7). Tahıllar kardeşlenme özellikleri sayesinde ekim oranındaki azalmayı tolere edebilmekte ve sık ekime oranla seyrek ekimde kardeşler daha gür gelişebilmektedir. Ayrıca karışımda fiğ arttıkça muhtemelen fiğden tahıla geçen N miktarı da artmıştır. Tüm bu nedenlerle tahıllarda ekim oranı azaldıkça agresivite artmıştır. Ayrıca karışımlarda tritikale yulafa göre daha rekabetçi



görülmektedir (Çizelge 7). Bu durum muhtemelen türlerin kardeşlenme özellikleri, ana sap uzunluğu gibi farklılıklardan kaynaklanmıştır. Tritikale yulafa göre daha az kardeşlenmektedir, bu nedenle muhtemelen tür içi rekabet daha az olmuştur. Ayrıca çalışmada, tritikale yulafa göre daha uzun boylu olduğundan (veri verilmemiştir) muhtemelen fiğde daha fazla ışık rekabetine sebep olmuştur. Elde edilen sonuçlar, karışımlarda türler arasındaki rekabetin karışımlarda kullanılan türlere ve ekim oranlarına bağlı olarak değiştiği bildiren Dhima et al (2007) ve Lithourgidis et al (2011b)'ın sonuçları ile uyumludur.

#### 4. Sonuçlar

Yaygın fiğ-tahıl karışımlarının ot verimi, bazı kalite özellikleri ve karışımlarda bitkiler arasındaki rekabetin belirlenmesi amacıyla iki yıl süreyle yürütülen bu çalışma sonucunda; karışımların kuru ot, ham protein ve sindirilebilir kuru madde verimlerinin her iki yılda da yalnız ekimlerden üstün olduğu belirlenmiştir. Ancak karışımların verimleri yıllara göre değişkenlik göstermiş, 50:50 fiğ-tritikale karışımı diğer karışımlara göre daha stabil bir verim sağlamıştır. Bununla birlikte otun ADF içeriği bakımından değerlendirildiğinde, tüm

**Çizelge 6- Farklı karışım oranlarında ekilmiş yaygın fiğ ve tahılların agresivite değerleri**

*Table 6- Aggressivity for mixtures of common vetch with cereal in different seeding ratio*

İşlemler	Ekim oranı	Ac			Av		
		2012-2013	2013-2014	Ort.	2012-2013	2013-2014	Ort.
Tritikale:fiğ	75:25	0.0040	-0.0314	-0.0137 <sup>d*</sup>	-0.0040	0.0314	0.0137 <sup>a</sup>
Tritikale:fiğ	50:50	0.0144	-0.0152	-0.0004 <sup>bc</sup>	-0.0144	0.0152	0.0004 <sup>bc</sup>
Tritikale:fiğ	25:75	0.0290	-0.0024	0.0133 <sup>a</sup>	-0.0290	0.0024	-0.0133 <sup>d</sup>
Yulaf:fiğ	75:25	0.0045	-0.0275	-0.0115 <sup>d</sup>	-0.0045	0.0275	0.0115 <sup>a</sup>
Yulaf:fiğ	50:50	0.0091	-0.0128	-0.0018 <sup>d</sup>	-0.0091	0.0128	0.0018 <sup>b</sup>
Yulaf:fiğ	25:75	0.0196	-0.0031	0.0083 <sup>ab</sup>	-0.0196	0.0031	-0.0083 <sup>cd</sup>
Ort.		0.0134 <sup>A</sup>	-0.0154 <sup>B</sup>		-0.0134 <sup>B</sup>	0.0154 <sup>A</sup>	
Yıl		**			**		
İşlem		**			**		
Yıl x işlem		ns			ns		

\*, her bir özellikte aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde farklılık yoktur; \*\*, P<0.01; ns, not significant

**Çizelge 7- Farklı karışım oranlarında ekilmiş yaygın fiğ ve tahılların rekabet oranı değerleri**

*Table 7- Competition rate for mixtures of common vetch with cereal in different seeding ratio*

İşlemler	Ekim oranı	CRc			CRv		
		2012-2013	2013-2014	Ort.	2012-2013	2013-2014	Ort.
Tritikale:fiğ	75:25	1.58 <sup>bcdz</sup>	0.20 <sup>d</sup>	0.89	0.70	9.19	4.94
Tritikale:fiğ	50:50	3.05 <sup>bc</sup>	0.29 <sup>d</sup>	1.67	0.34	4.22	2.28
Tritikale:fiğ	25:75	5.55 <sup>a</sup>	0.83 <sup>cd</sup>	3.19	0.21	1.43	0.82
Yulaf:fiğ	75:25	1.52 <sup>bcd</sup>	0.20 <sup>d</sup>	0.86	0.69	5.39	3.04
Yulaf:fiğ	50:50	2.15 <sup>bcd</sup>	0.42 <sup>d</sup>	1.29	0.49	4.07	2.28
Yulaf:fiğ	25:75	3.84 <sup>ab</sup>	0.76 <sup>d</sup>	2.30	0.27	1.46	0.87
Ort.					0.45 <sup>B</sup>	4.29 <sup>A</sup>	
Yıl		**			**		
İşlem		**			ns		
Yıl x işlem		*			ns		

<sup>z</sup>, aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde farklılık yoktur; \*, P<0.01; \*\*, P<0.05; ns, not significant

karışımların otu iyi sınıfta yer almıştır. LER değeri bakımından ise en üstün karışımlar 50:50 fiğ-tritikale ve 50:50 fiğ-yulaf olmuştur. Bu nedenlerle benzer ekolojilerde 50:50 fiğ-tritikale ve 50:50 fiğ-yulaf karışımlarının yetiştirilmesi önerilebilir.

## Teşekkür

Bu araştırma Ordu Üniversitesi BAP tarafından TF-1312 nolu proje olarak desteklenmiştir. Ayrıca istatistik analizlerde katkısından dolayı Yrd. Doç. Dr. Yeliz KAŞKO ARICI'ya teşekkür ederiz.

## Kaynaklar

- Albayrak S, Güler M & Töngel M Ö (2004). Effects of seed rates on forage production and hay quality of vetch-triticale mixtures. *Asian Journal of Plant Sciences* **3**(6): 752-756
- Atis I, Kokten K, Hatipoglu R, Yılmaz S, Atak M & Can E (2012). Plant density and mixture ratio effects on the competition between common vetch and wheat. *Australian Journal of Crop Science* **6**(3): 498-505
- Aydın İ & Tosun F (1993). Yaygın fiğ+arpa karışımında gübrelemenin kuru ot verimine, ham protein oranına ve ham protein verimine etkileri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* **8**(1): 187-198
- Boz A R (2006). Çukurova koşullarında ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) ve börülce (*Vigna sinensis* L.)'nin hasıl olarak birlikte yetiştirilme olanaklarının saptanması üzerine bir araştırma. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış), Adana
- Budaklı Çarpıcı E & Çelik N (2014). Forage yield and quality of common vetch mixtures with triticale and annual ryegrass. *Turkish Journal of Field Crops* **19**(1): 66-69
- Dhima K V, Lithourgidis A S, Vasilakoglou I B & Dordas C A (2007). Competition indices of common vetch and cereal intercrops in two seeding ratio. *Field Crop Research* **100**: 249-256
- Dordas C A, Vlachostergios D N & Lithourgidis A S (2012). Growth dynamics and agronomic-economic benefits of pea-oat and pea-barley intercrops. *Crop and Pasture Science* **63**: 45-52
- Erol A, Kaplan M & Kızılsımsek M (2009). Oats (*Avena sativa*)-common vetch (*Vicia sativa*) mixtures grown on a low-input basis for a sustainable agriculture. *Tropical Grasslands* **43**: 191-196
- Gülümser A, Bozoğlu H & Pekşen E (2006). Araştırma ve Deneme Metotları. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı: 48, Samsun
- Horrocks R D & Vallentine J F (1999). Harvested Forages. Academic Pres UK
- Kahraman T, Avcı R, Öztürk İ & Tülek A (2012). Trakya-Marmara bölgesine uygun yulaf genotiplerinin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* **5**(2): 24-28
- Kızılsımşek M & Erol A (2000). Yem bitkilerini karışım olarak yetiştirmelerde alan eşdeğerlik oranı, rekabet indeksi ve besin sağlama indeksi. *Fen ve Mühendislik Dergisi* **3**(1): 14-22
- Kuşvuran A, Nazlı R İ & Tansı V (2011). Türkiye'de ve Batı Karadeniz Bölgesi'nde çayır-mera alanları, hayvan varlığı ve yem bitkileri tarımının bugünkü durumu. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* **28**(2): 21-32
- Ledgard S F (1991). Transfer of fixed nitrogen from white clover to associated grasses in swards grazed by dairy cows, estimated using <sup>15</sup>N methods. *Plant and Soil* **131**(2): 215-223
- Lithourgidis A S, Vasilakoglou I B, Dhima K V, Dordas C A & Yiakoulaki M D (2006). Forage yield and quality of common vetch mixtures with oat and tritikale in two seeding ratios. *Field Crops Researches* **99**: 106-113
- Lithourgidis A S, Dordas C A, Damalas C A & Vlachostergios D N (2011a). Annual intercrops: An alternative pathway for sustainable agriculture. *Australian Journal of Crop Science* **5**(4): 396-410
- Lithourgidis A S, Vlachostergios D N, Dordas C A & Damalas C A (2011b). Dry matter yield, nitrogen content, and competition in pea-cereal intercropping systems. *European Journal of Agronomy* **34**: 287-294
- Mut Z, Ayan I & Mut H (2006). Evaluation of forage yield and quality at two phenological stages of triticale genotypes and other cereals grown under rainfed conditions. *Bangladesh Journal of Botany* **35**(1): 45-53
- Tan M & Serin Y (1995). Erzurum sulu şartlarında Rhizobium aşlaması ve değişik dozlarda azotla gübrelemenin yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.)'de ot, tohum, sap ve ham protein verimi ile otun ham protein oranına ve nodül sayısına etkileri üzerinde bir

- araştırma. *Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi* **19**(1): 137-144
- Tan M & Serin Y (1997). Kaba yem olarak kullanılan tahılların beslenme değerine yaklaşımlar. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* **28**(1): 130-137
- Tan M & Mentеше Ö (2003). Yem bitkilerinde anatomik yapı ve kimyasal kompozisyonun besleme değerine etkileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* **34**(1): 97-103
- Tuna C & Orak A (2007). The role of intercropping on yield potential of common vetch (*Vicia sativa L.*)/ oat (*Avena sativa L.*) cultivated in pure stand and mixtures. *Journal of Agricultural and Biological Science* **2**(2): 14-19
- TÜİK (2014). Bitkisel Üretim İstatistikleri. [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1001](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001) (Erişim tarihi: 09.10.2014)
- Uzun A & Asik F F (2012). The effect of mixture rates and cutting stages on some yield and quality characters of pea (*Pisum sativum L.*)+oat (*Avena sativa L.*) mixture. *Turkish Journal of Field Crops* **17**(1): 62-66
- Yılmaz Ş (1997). Amik Ovası koşullarında kışlık ara ürün olarak yaygın fiğ'in (*Vicia sativa L.*) arpa, (*Hordeum vulgare L.*) yulaf (*Avena sativa l.*) ve tritikale (*Triticosecale wittmark*) ile karışım olarak yetiştirme olanakları üzerinde bir araştırma. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü (Basılmamış), Adana
- Yücel C, Çil A & Çil A N (2006). Harran ovası koşullarında bazı adi fiğ (*Vicia sativa L.*) çeşit ve hatların ot ve tane verimlerinin saptanması. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* **10**(1-2): 63-71